

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/023090

International filing date: 09 December 2005 (09.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-361177
Filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 19 January 2006 (19.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 1 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 6 1 1 7 7

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 3 6 1 1 7 7
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 1 2 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	2921560059
【提出日】	平成16年12月14日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F04B 39/00
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号 松下冷機株式会社内
【氏名】	片山 誠
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号 松下冷機株式会社内
【氏名】	坪井 康祐
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

密閉容器内にオイルを貯溜するとともに冷媒ガスを圧縮する圧縮機構を収容し、前記圧縮機構は、略鉛直方向に配設され主軸部および偏芯部を有するクランクシャフトと、シリンダーを形成するブロックと、前記シリンダー内を往復運動する略円筒形のピストンと、前記偏芯部と前記ピストンを連結する連結手段と、前記オイルをピストンの外周に供給する給油手段とを備え、少なくとも下死点付近で前記密閉容器内の空間と連通し、かつ前記ピストンのトップ側面およびスカート側面に連通しない溝部を前記ピストンの外周の上側面および下側面に形成するとともに、少なくとも下死点付近で前記密閉容器内の空間と連通している部分において前記溝部を平面展開したときの形状がピストン軸芯との平行線を形成しない密閉型圧縮機。

【請求項 2】

溝部を平面展開したときの形状が、ピストン軸芯との平行線を一切形成しない請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】

溝部のピストン外周面からの深さを $50\ \mu\text{m}$ から $400\ \mu\text{m}$ とした請求項 1 または 2 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】

溝部の形状が、ピストンのスカート側面側に張り出す略半月状の形状をなし、前記スカート側面側に張り出す部分の曲率が、ピストンのトップ側面側とのつなぎ R の曲率より小さい請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 5】

冷媒は炭化水素系冷媒である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密閉型圧縮機

【技術分野】

【０００１】

本発明は、冷凍冷蔵庫等の冷凍サイクルに用いられる密閉型圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、例えば、家庭用冷凍冷蔵庫等の冷凍装置に使用される密閉型圧縮機については、より消費電力の低減効果の高いものが強く望まれている。従来の密閉型圧縮機としては、ピストンの外形形状を改善することによりピストンとシリンダー間の摺動損失を低減して、高効率化したものがある（例えば、特許文献１参照）。

【０００３】

以下、図面を参照しながら上記従来の密閉型圧縮機を説明する。

【０００４】

図７は、特許文献１に記載された従来の密閉型圧縮機の縦断面図であり、図８は従来の密閉型圧縮機に用いるピストンの斜視図である。

【０００５】

図７、図８において、密閉容器１内には、巻線部２aを保有する固定子２と回転子３からなる電動要素４と、電動要素４によって駆動される圧縮要素５が収納され、密閉容器１内の下部にはオイル６を貯留する。

【０００６】

圧縮要素５を構成するクランクシャフト１０は、回転子３を圧入固定した主軸部１１および主軸部１１に対し偏心して形成された偏心部１２を有するとともに、主軸部１１の内部にはオイルポンプ１３がオイル６中に開口するよう設けてある。ブロック２０は、略円筒形のシリンダー２１を有するとともに主軸部１１を軸支する軸受部２２を有し、電動要素４の上方に形成されている。ピストン３０はブロック２０のシリンダー２１内に往復摺動自在に挿入され、偏心部１２との間を連結手段４１によって連結されている。

【０００７】

ピストン３０は、トップ側面３１とスカート側面３２と外周面３３とから構成され、外周面３３にシリンダー２１の内周面と密着するように形成されたシール面部３４と、シリンダー２１の内周面的一部分と密着するように形成されたピストン３０の運動方向にほぼ平行に伸びる少なくとも２つの案内面部３５と、シリンダー２１の内周面と密着しない除去部３６とを備え、ピストン３０の円筒中心軸３７と案内面部３５の２つの境界エッジ３５a、３５bとをピストン３０の半径方向に結ぶ線がなす角度が４０°以下、好ましくは３０°以下であることを特徴とする。

【０００８】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【０００９】

運転中、ピストン３０は往復運動している。下死点付近においてピストン３０はスカート側の一部がシリンダー２１から外に出る。そしてピストン３０がシリンダー２１に入るとき、案内面部３５により案内されながら、スムーズにシリンダー２１に入ることができる。そして、シリンダー２１の内周面とピストン３０の外周面とで形成される摺動面積はピストン３０の除去部３６によって減少しているため摺動抵抗が減り、摺動損失を低減することができる。

【特許文献１】 国際公開第０２／００２９４４号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

ここで、圧縮行程において下死点から上死点へ向かう際、ピストン３０のトップ側面３

1は冷媒ガスの圧縮荷重を受け、連結手段41を介してクランクシャフト10が反ピストン方向へ強く押されることで、クランクシャフト10がたわむ。その結果、ピストン30を上下方向に大きく傾ける力が働くことになる。

【0011】

しかしながら上記従来の構成では、ピストン30のシリンダー21に対する上下方向の傾きに対しては、ピストン30のトップ側面31の縁からシール面部34の縁までの短い区間と、ピストン30の外周面33とシリンダー21の隙間とで規制されるに過ぎない。

【0012】

その結果ピストン30は大きく傾き、ピストン30の上死点側から下死点側へと漏れる冷媒ガスの量は、ピストンの傾斜角度の増大によって拡大した隙間を介して多くなり、冷凍能力が低下する。

【0013】

また、傾斜角度の増大に伴い、ピストン30の案内面部35の境界エッジ35a、35bにおける面圧が増大するため局所的な摩耗を生じ、信頼性低下を引き起こす可能性の他、入力増に伴う効率低下を生ずるといった課題を有していた。

【0014】

こういった課題は特に冷媒にR600aを用いた場合、ピストン30の外径は大きくなり、冷媒の漏れが生じやすくなるため、効率の低下が顕著であった。

【0015】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、信頼性が高く、冷凍能力と効率の高い密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記従来の課題を解決するために、本発明の密閉型圧縮機は、ピストンのトップ側面およびスカート側面に連通しない溝部をピストンの外周の上側面および下側面に形成するとともに、少なくとも下死点付近で密閉容器内の空間と連通している部分において溝部を平面展開したときの形状がピストン軸芯との平行線を形成しないもので、摺動面積の低減による摺動損失の低減により高効率化が達せられると共に、ピストンがシリンダーに対して上下方向に傾きにくくすることによって冷媒の漏れを抑制でき体積効率の低下を防止できるとともに、ピストンの傾斜時に生じる摺動部への側圧荷重が低減され、局所的な摩耗を低減することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の圧縮機は、局所的な摩耗を低減することができ、体積効率の低下を防止できるので信頼性が高く、冷凍能力と効率の高い密閉型圧縮機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

請求項1に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯溜するとともに冷媒ガスを圧縮する圧縮機構を収容し、前記圧縮機構は、略鉛直方向に配設され主軸部および偏芯部を有するクランクシャフトと、シリンダーを形成するブロックと、前記シリンダー内を往復運動する略円筒形のピストンと、前記偏芯部と前記ピストンを連結する連結手段と、前記オイルをピストンの外周に供給する給油手段とを備え、少なくとも下死点付近で前記密閉容器内の空間と連通し、かつ前記ピストンのトップ側面およびスカート側面に連通しない溝部を前記ピストンの外周の上側面および下側面に形成するとともに、少なくとも下死点付近で前記密閉容器内の空間と連通している部分において前記溝部を平面展開したときの形状がピストン軸芯との平行線を形成しない密閉型圧縮機としたもので、ピストン外周面に設けた溝によって摺動面積が低減されることから摺動損失の低減が図れ、ピストンがシリンダーに対して上下方向に傾きにくくなることによって冷媒の漏れを抑制でき体積効率の低下を防止できるとともに、ピストンの傾斜時に生じる摺動部への側圧荷重が低減され、局所的な摩耗を低減することができるので、信頼性が高く、冷凍能力と効率の高い密閉型圧縮

機を提供することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明に、更に、溝部を平面展開したときの形状が、ピストン軸芯との平行線を一切形成しないので、ピストンが往復運動した際により摺動部へのオイル供給を良好にできるので、更に体積効率と信頼性の向上を図ることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明に、更に、溝部のピストン外周面からの深さを $50\text{ }\mu\text{m}$ から $400\text{ }\mu\text{m}$ としたものであり、粘性抵抗による摺動損失の低減効果、及び冷媒ガスの漏れを防止するシール性効果との両面を最適にすることができ、更に高効率化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明に、更に、溝部の形状が、ピストンのスカート側面側に張り出す略半月状の形状をなし、前記スカート側面側に張り出す部分の曲率が、ピストンのトップ側面側とのつなぎ R の曲率より小さいものであり、エンドミル等を用いて切削加工する際に、同一の加工軌跡を幾度も往復しないので、生産時間を短縮して更に低コスト化が図れる。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発明に、更に、冷媒は炭化水素系冷媒であるので、従来の R 1 3 4 a 冷媒を使用した圧縮機と比べて気筒容積の拡大に伴うピストンの径大化により、冷媒の漏れが生じやすくなるが、ピストンがシリンダーに対して上下方向に傾きににくくして冷媒の漏れを抑制するので、体積効率の低減を防止し更に高効率化を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における密閉型圧縮機の縦断面図、図 2 は、同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストン周りの要素拡大図、図 3 は、同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストンの上面図である。図 4 は、横軸がピストンの溝部深さを示し、縦軸には成績係数 C . O . P (C O E F F I C I E N T O F P E R F O R M A N C E) で示した同実施の形態の特性図である。図 5 は、同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストンの溝部加工方法を示した概略図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 から図 3 において、密閉容器 1 0 1 内に、固定子 1 0 2 と回転子 1 0 3 からなり、電源周波数以下の運転周波数を含む複数の運転周波数でインバーター駆動される電動要素 1 0 4 及び、電動要素 1 0 4 によって駆動される圧縮機構 1 0 5 を収容し、密閉容器 1 0 1 内にはオイル 1 0 6 を貯留している。

【 0 0 2 6 】

本密閉型圧縮機に使用される冷媒は温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素系冷媒の R 6 0 0 a である。

【 0 0 2 7 】

クランクシャフト 1 1 0 は、回転子 1 0 3 を圧入固定した主軸部 1 1 1 と、主軸部 1 1 1 に対し偏心して形成された偏心部 1 1 2 を備え、略鉛直方向に配設されている。

【 0 0 2 8 】

給油手段 1 2 0 は、一端がオイル 1 0 6 中に開口し他端が粘性ポンプ 1 2 1 と連通するクランクシャフト 1 1 0 の内部に形成された遠心ポンプ 1 2 2 と、粘性ポンプ 1 2 1 の他端で密閉容器 1 0 1 内の空間と開口する縦孔部 1 2 3 と、横孔部 1 2 4 とから構成されている。

【0029】

ブロック130は、略円筒形のシリンダー131を形成するとともに主軸部111を軸支する主軸受132を備える。シリンダー131の上部には湾曲した当り部134を有する。

【0030】

ピストン140は、ブロック130のシリンダー131に往復摺動自在に挿入され、偏心部112とをコンロッド146で連結されており、図1に示すように下死点付近でピストン140のスカート側の一部がシリンダー131内から突出する構成となっている。

【0031】

ピストンの外周面150には、少なくとも下死点付近で密閉容器101内の空間と連通し、かつピストン140のトップ側面151およびスカート側面152に連通しない溝部153をピストン140の外周の上側面154および下側面155に形成する。

【0032】

溝部153を平面展開したときの形状は、ピストン140の軸芯との平行線を一切形成しないように、ピストン140のスカート方向に摺動幅が増大する様な曲線形状を成す。更に、ピストン140のスカート側面側に張り出す部分157の曲率は、ピストン140のトップ側面側とのつなぎR156の曲率より小さく形成されている。

【0033】

溝部153の深さは50 μ mから400 μ mとしており、溝部153を加工形成するためのエンドミルが溝部153の外周を一周することで溝部153を形成できる形状となっている。また、溝部153の総面積は、ピストンの外周面150の面積の半分を超えるように構成されている。

【0034】

ピストン140の外周のトップ側面側近傍には複数の環状溝191が形成される。

【0035】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【0036】

電動要素104の回転子103は、クランクシャフト110を回転させ、偏心部112の回転運動がコンロッド146とピストンピン142を介してピストン140に伝えられることでピストン140はシリンダー131内を往復運動する。それにより、冷媒ガスは冷却システム（図示せず）からシリンダー131内へ吸入・圧縮された後、再び冷却システムへと吐き出される。

【0037】

一方、給油手段120は、クランクシャフト110の回転に伴って遠心ポンプ122が回転することで発生する遠心力によって、オイル106を遠心ポンプ122内で上昇させ、さらに粘性ポンプ121に到達したオイル106を粘性ポンプ121内で上昇させ、縦孔部123と、横孔部124から密閉容器101内に散布する。

【0038】

散布されたオイル106は当り部134に当り、切り欠き部135を伝って、ピストンの外周面150に付着する。付着したオイル106はピストン140の往復動に伴ってピストンの外周面150や溝部153、環状溝191に入り込み、ピストンの外周面150とシリンダー131との間を潤滑する。

【0039】

この際、本実施の形態においては、図1及び図2に示すように下死点付近でピストン140のスカート側の一部がシリンダー131内から突出するので、ピストン140が下死点に来た時に溝部153はシリンダー131より出てオイル106を受けるので、オイル106は溝部153へ十分に供給される。

【0040】

ここで、溝部153を平面展開したときの形状がピストン140の軸芯との平行線を一切形成しないように、ピストン140のスカート方向に摺動幅が増大する様な曲線形状を

成すので、溝部 153 に入り込んだオイル 106 は溝部 153 の上部 180 付近に貯留され、ピストン 140 が下死点から上死点に向うときにシリンダー 131 の奥に運ばれ、ピストン 140 が上死点から下死点に向うときに、ピストン 140 の動きに伴いシリンダー 131 とピストンの外周面 150 との間に引き込まれトップ摺動面 190 近傍を効果的に潤滑する。

【0041】

この作用によってシリンダー 131 とピストンの外周面 150 との間には十分な油膜が維持されるため、極めて高いシール性を得ることができ、体積効率の向上による冷凍能力の工場が得られる。

【0042】

更には溝部 153 を平面展開したときの形状がピストン 140 の軸芯との平行線を一切形成しないことによって、ピストン 140 の軸芯との平行線を形成した時に生ずる、往復動方向の段付き摩耗といった局所的な摩耗を防ぐことができ、潤滑性が高まることと相まって極めて高い信頼性を得ることができる。

【0043】

また、ピストン 140 が上死点付近にあるとき、シリンダー 131 内は圧縮された冷媒により高圧となり、シリンダー 131 とピストンの外周面 150 との間から冷媒ガスが漏れようとする。この際、シリンダー 131 内で生じる圧縮荷重により、ピストンピン 142、コンロッド 146 を介してクランクシャフト 110 が下死点方向へ押され、鉛直方向に対して大きくたわみ、ピストン 140 はシリンダー 131 に対して上下方向へと傾斜しようとするが、本実施の形態では、ピストン溝部 153 を形成する形状がピストン 140 のスカート方向に従って摺動幅が増大するような曲率が形成されているので、傾斜方向に対して幅広く保持され、ピストン 140 が大きく傾斜することを防ぐことができる。

【0044】

その結果、シリンダー 131 から密閉容器 101 内への冷媒の漏れが抑制されると共に、傾斜時に生じる摺動部への側圧荷重が低減され、局所的な摩耗を防ぎ、摺動部の信頼性を向上させることができる。

【0045】

図 4 において、縦軸は従来品と本実施の形態の圧縮機の溝部深さと成績係数 $C.O.P (W/W)$ の特性を示し、冷媒は R600a 冷媒を使用した場合の結果を示す。

【0046】

本結果から明白なように、溝部 153 はピストン外周面からの深さを $50\mu m$ から $400\mu m$ で形成することから、冷蔵庫等の消費電力低減効果の高い低回転運転時において、粘性抵抗による摺動損失の低減効果の他、冷媒ガスの漏れを防止するシール性効果との両面を最適にすることができ、高効率化が図れる事を確認した。

【0047】

ここで、溝部 153 の深さが $400\mu m$ を超えると成績係数が低下する原因は、溝部 153 が深すぎることでここに溜められたオイルがピストン 140 周りに行き渡りにくくなることでシール性が悪化したものと推定する。一方、加工寸法の管理上、浅いほうは $50\mu m$ を限度とした。

【0048】

また、図 3、図 5 において、溝部 153 の形状がピストン 140 のスカート側面側に張り出す略半月状の形状をなし、スカート側面側に張り出す部分 157 の曲率がピストン 140 のトップ側面側とのつなぎ R156 の曲率より小さいので、エンドミルがピストン 140 を軸中心に 1 往復回転させながら溝部 153 の外周を一周することで溝部 153 を形成できるため、同一の加工軌跡を幾度も往復する必要が無く、短時間に加工が完了できるため生産時間を短縮することで生産性が上がり、低コスト化が図れる。

【0049】

更に、R600a 冷媒の密度は従来から冷蔵庫に用いられている R134a 冷媒と比較すると小さいため、R134a 冷媒の密閉型圧縮機と同じ冷凍能力を得るためには、R6

00a 冷媒を用いる場合、気筒容積が大きくなり、ピストン140の外径が大きくなる。従ってシリンダー131から密閉容器101内に漏れる冷媒は、流路面積が大きくなり、増加する。しかしながら本実施の形態のピストン140はシリンダー131に対して傾きにくくできるので、より大きな効率向上の効果が得られる。

【0050】

なお、クランクシャフト110に、偏心部112を挟んで主軸部111と同軸上に設けた副軸部を設けた構成とした場合には、偏心部112が両端で軸支されるのでクランクシャフト110がほとんど傾斜しなくなり、ピストン140はシリンダー131に対して更に上下方向へ傾きにくくなり、更にピストン140の挙動が安定し、摺動損失を低減できるとともに騒音の増大も抑制でき、高効率、低騒音化を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

以上のように、本発明にかかる圧縮機は、ピストン外周の摺動損失を低減しつつ保油性が高められるので高効率化が図れると共に、ピストン摺動時の傾斜を抑制して摺動部の信頼性を向上することができるので、エアーコンディショナーや自動販売機等の密閉型圧縮機の用途にも広く適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】 本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の縦断面図

【図2】 同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストン周りの要素拡大図

【図3】 同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストンの上面図

【図4】 同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストンの溝部深さと成績係数の特性図

【図5】 同実施の形態の密閉型圧縮機に用いるピストンの溝部加工方法を示した概略図

【図6】 従来の密閉型圧縮機の縦断面図

【図7】 従来の密閉型圧縮機に用いるピストンの斜視図

【符号の説明】

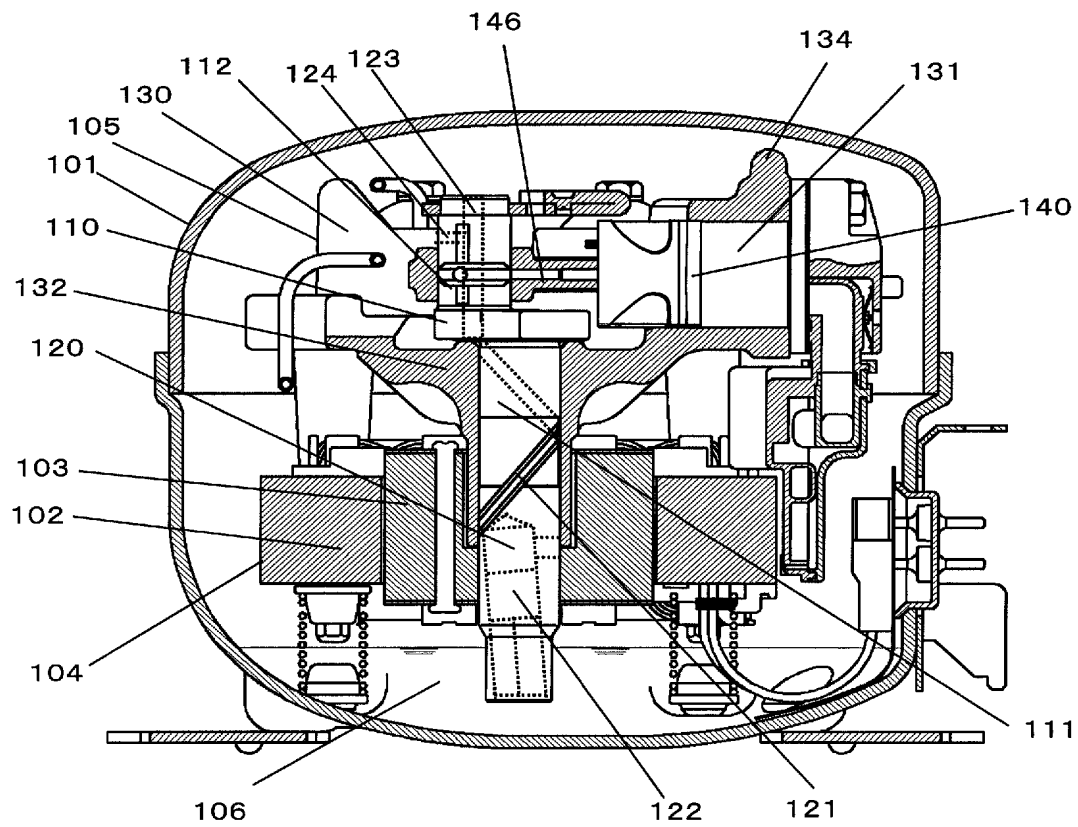
【0053】

- 101 密閉容器
- 105 圧縮機構
- 106 オイル
- 110 クランクシャフト
- 111 主軸部
- 112 偏心部
- 120 給油手段
- 130 ブロック
- 131 シリンダー
- 140 ピストン
- 146 コンロッド
- 150 ピストンの外周面
- 151 トップ側面
- 152 スカート側面
- 153 溝部
- 154 上側図
- 155 下側図
- 156 トップ側面側とのつなぎR
- 157 スカート側面側に張り出す部分
- 170 ピストンの軸芯

【書類名】 図面

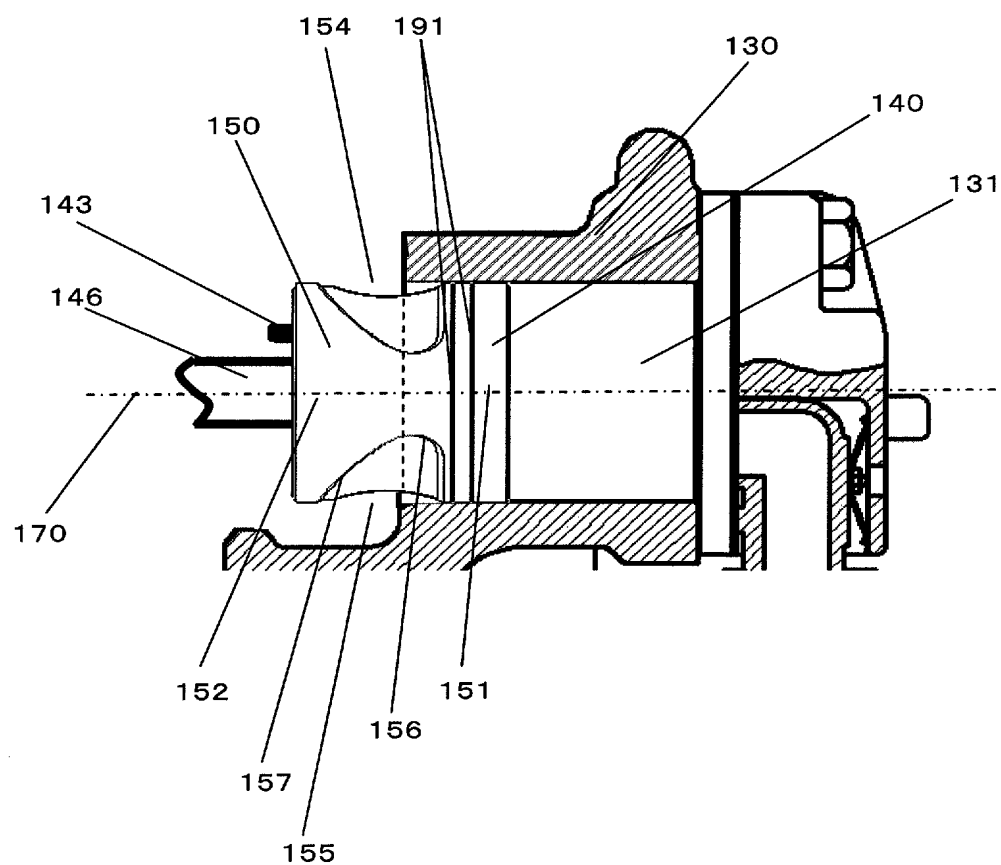
【図 1】

- | | |
|--------------|-----------|
| 101 密閉容器 | 131 シリンダー |
| 105 圧縮機構 | 140 ピストン |
| 106 オイル | 146 コンロッド |
| 110 クランクシャフト | |
| 111 主軸部 | |
| 112 偏芯部 | |
| 120 給油手段 | |
| 130 ブロック | |



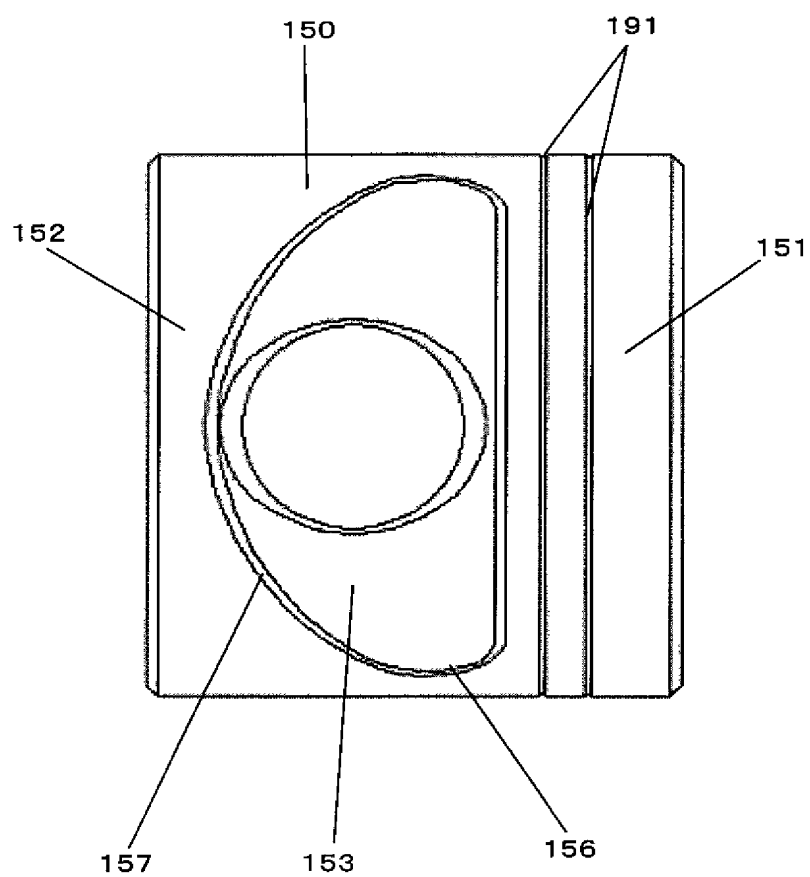
【図 2】

- 150 ピストンの外周面
- 151 トップ側面
- 152 スカート側面
- 153 溝部
- 154 上側図
- 155 下側図
- 170 ピストンの軸芯

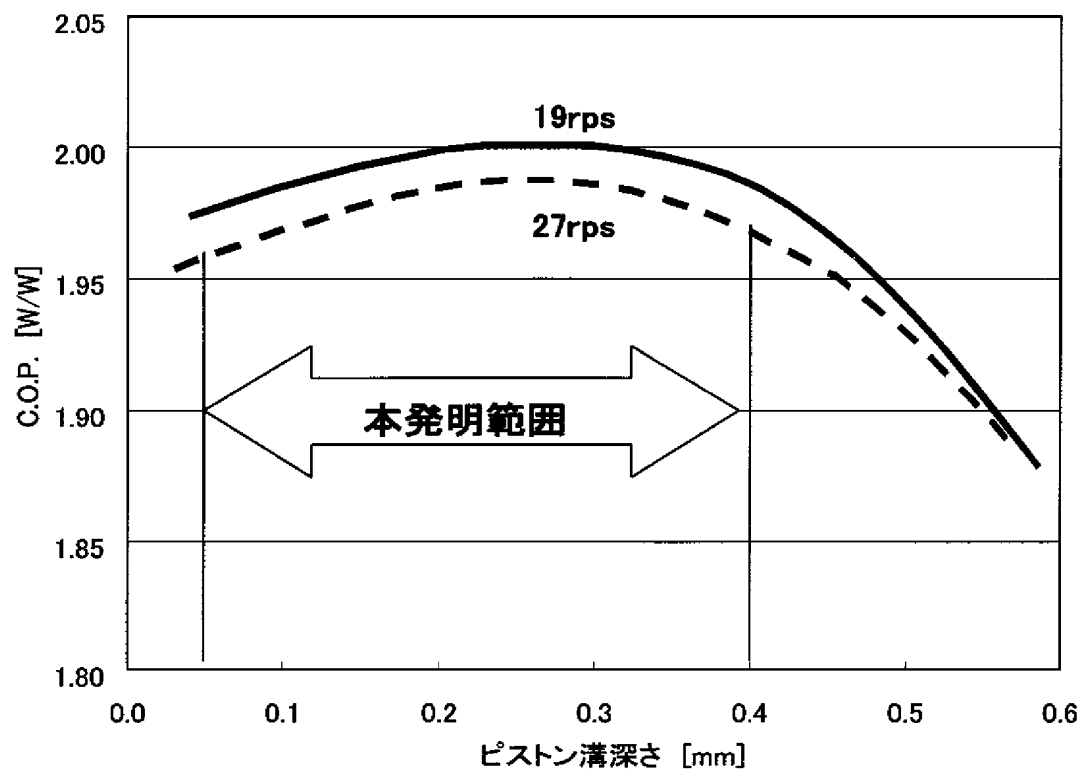


156 トップ側面側とのつなぎR

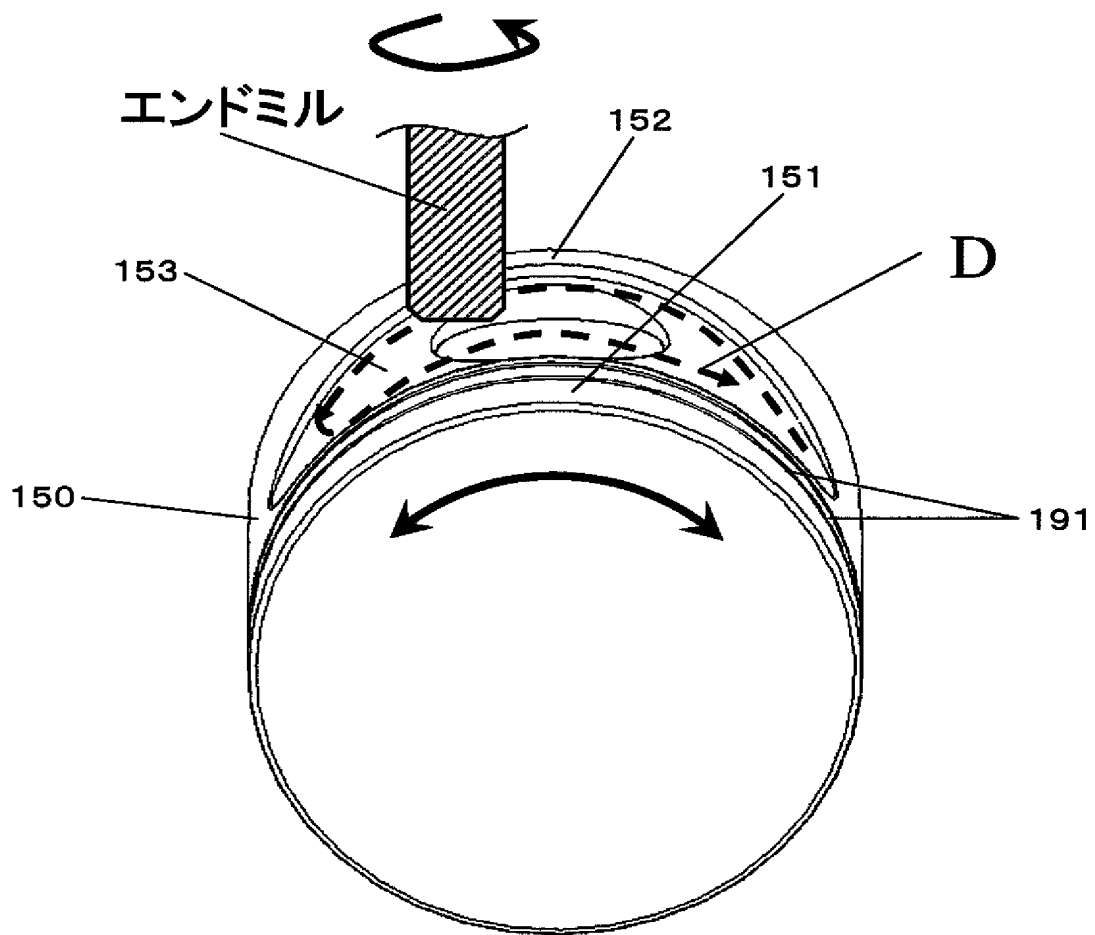
157 スカート側面側に張り出す部分



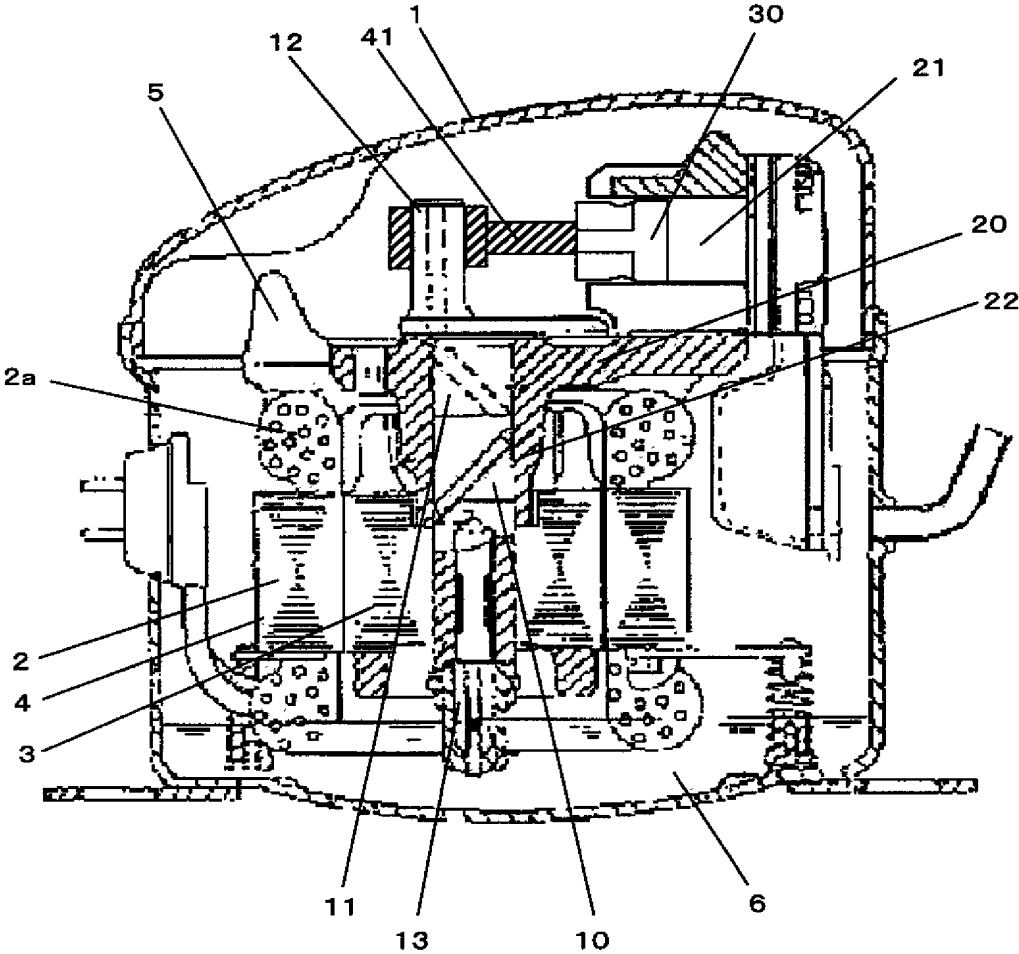
【図 4】

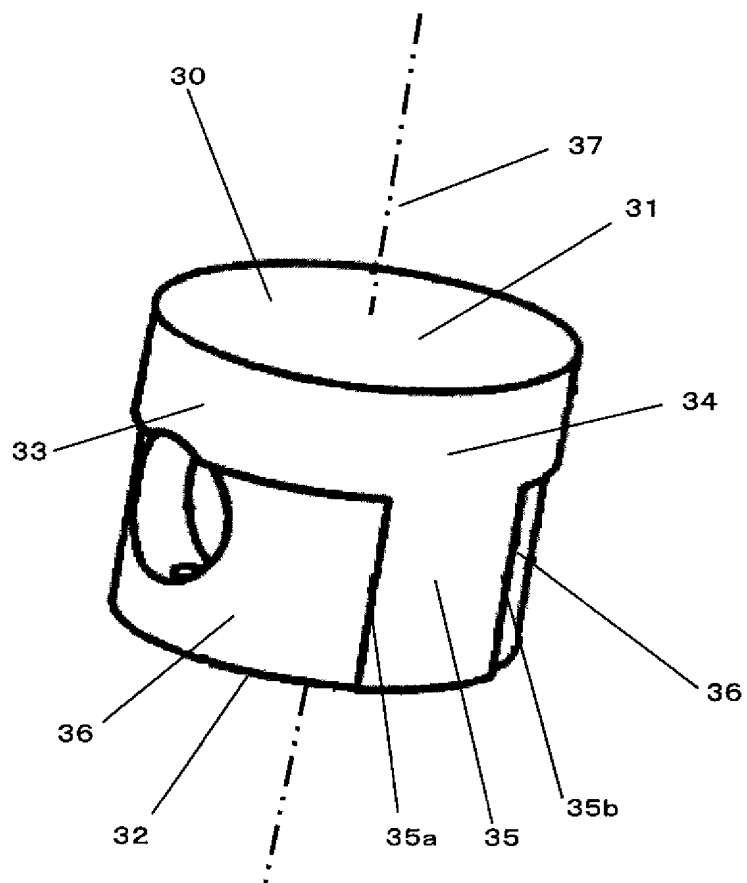


【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧縮時のピストンの傾斜によって生じる局所摩耗やシール性の低下を防止して信頼性が高く、冷凍能力と効率の高い密閉型圧縮機を提供する。

【解決手段】 少なくとも下死点付近で密閉容器 1 0 1 内の空間と連通し、かつピストン 1 4 0 のトップ側面 1 5 1 およびスカート側面 1 5 2 に連通しない溝部 1 5 3 をピストン 1 4 0 の外周の上側面 1 5 4 および下側面 1 5 5 に形成するとともに、少なくとも下死点付近で密閉容器 1 0 1 内の空間と連通している部分において溝部 1 5 3 を平面展開したときの形状がピストン軸芯 1 7 0 との平行線を形成しないもので、ピストン 1 4 0 が上下方向に傾きににくくなることで冷媒の漏れを抑制でき、また摺動部への側圧荷重が低減される。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社